



21 Aktenzeichen: 199 48 339.6-13
22 Anmeldetag: 7. 10. 1999
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14. 12. 2000

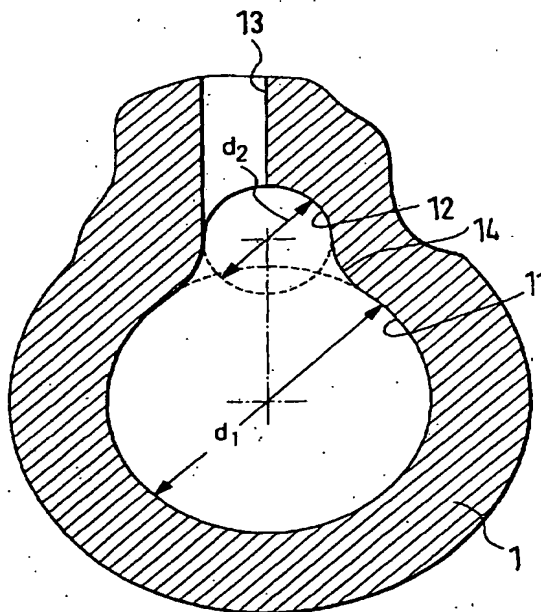
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE
74 Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart

72 Erfinder:
Boecking, Friedrich, 70499 Stuttgart, DE
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 295 21 402 U1

54 Kraftstoffhochdruckspeicher

57 Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper (1), dessen Innenraum (11, 12) mit mehreren Anschlüssen (13) in Verbindung steht.
Um die Hochdruckfestigkeit zu erhöhen, wird der Innenraum des erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers von mindestens zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen (11, 12) gebildet, die miteinander in Verbindung stehen und deren Längsachsen parallel zueinander angeordnet sind. Die Anschlüsse (13) gehen nur von der Mantelfläche einer der im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen (11, 12) aus.



Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper, dessen Innenraum mit mehreren Anschlüssen in Verbindung steht.

In Common-Rail-Einspritzsystemen fördert eine Hochdruckpumpe, eventuell unter Zuhilfenahme einer Vorförderpumpe, den einzuspritzenden Kraftstoff aus einem Tank in den zentralen Kraftstoffhochdruckspeicher, der als Common-Rail bezeichnet wird. Von dem Rail führen Kraftstoffleitungen zu den einzelnen Injektoren, die den Zylindern der Brennkraftmaschine zugeordnet sind. Die Injektoren werden in Abhängigkeit von den Betriebsparametern der Brennkraftmaschine einzeln von der Motorelektronik angesteuert, um Kraftstoff in den Brennraum der Brennkraftmaschine einzuspritzen. Durch den Kraftstoffhochdruckspeicher sind die Druckerzeugung und die Einspritzung voneinander entkoppelt.

Ein herkömmlicher Kraftstoffhochdruckspeicher ist z. B. in der DE 295 21 402 U1 beschrieben. Der bekannte Kraftstoffhochdruckspeicher hält Drücke von bis zu etwa 1100 bar aus.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Hochdruckfestigkeit des bekannten Kraftstoffhochdruckspeichers mit einfachen Maßnahmen zu erhöhen. Darüberhinaus soll der erfindungsgemäße Kraftstoffhochdruckspeicher kostengünstig herstellbar sein.

Die Aufgabe ist bei einem Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper, dessen Innenraum mit mehreren Anschlüssen in Verbindung steht, dadurch gelöst, dass der Innenraum von mindestens zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen gebildet wird, die miteinander in Verbindung stehen und deren Längsachsen parallel zueinander angeordnet sind, und dadurch, dass die Anschlüsse nur von der Mantelfläche einer der im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen ausgehen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung hat sich herausgestellt, dass die Hochdruckfestigkeit des Kraftstoffhochdruckspeichers primär durch die Verschneidungen zwischen den Anschlussöffnungen und dem Grundkörperinnenraum beschränkt wird. Auf die Übergänge zwischen den Anschlussöffnungen und dem Grundkörper wirken im Betrieb große Kräfte. Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Funktionen Speichern und Verteilen des Grundkörperinnenraums auf die zwei Ausnehmungen verteilt. Dadurch ist es möglich, die bezüglich der Hochdruckfestigkeit besonders kritischen Übergänge zwischen dem Grundkörperinnenraum und den Anschlussöffnungen optimal zu gestalten. Unabhängig von den Anschlüssen im Bereich der Mantelfläche der kreiszylinderförmigen Ausnehmungen können zusätzlich auch Anschlüsse an den Stirnseiten der kreiszylinderförmigen Ausnehmungen vorgesehen sein, da dort die Verschneidungsproblematik nicht auftritt.

Eine besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen durch einen Verbindungskanal miteinander verbunden sind. Durch die Trennung der beiden kreiszylinderförmigen Ausnehmungen voneinander wird erreicht, dass Druckstöße nicht von der einen in die andere kreiszylinderförmige Ausnehmung übergehen.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen im Querschnitt

überlappen. Durch die Überlappung wird der zur Verfügung stehende Speicherraum vergrößert, ohne dass es zur Ausbildung von scharfen Kanten kommt, die kritisch bezüglich der Hochdruckfestigkeit sind.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen gleiche Durchmesser aufweisen, und dadurch, dass die Anschlüsse nur in Längsrichtung des Grundkörperinnenraumquerschnitts angeordnet sind. Die sich aus den im Betrieb herrschenden Hochdruck im Inneren des Grundkörpers ergebende Verformung ist, im Querschnitt betrachtet, senkrecht zu den Anschlüssen am Größten und tritt somit in einem Bereich auf, der nicht so hoch belastet ist.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen unterschiedliche Durchmesser aufweisen, und dadurch, dass die Anschlüsse nur von der Mantelfläche der im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmung mit dem kleineren Durchmesser ausgehen. Dadurch wird der Übergang zwischen dem Innenraum des rohrförmigen Grundkörpers und den Anschlüssen entschärft und die Hochdruckfestigkeit des erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers verbessert.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen den Längsachsen der zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen größer oder gleich dem Radius der im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmung mit dem größeren Durchmesser ist. Dadurch wird erreicht, dass das Speichervolumen des erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers vergrößert wird.

Eine weitere besondere Ausführungsart ist dadurch gekennzeichnet, dass die Übergänge zwischen den zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen im Querschnitt verrundet sind. Das zusätzliche Verrunden führt zu einer weiteren Steigerung der Hochdruckfestigkeit des erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 die Darstellung eines erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers im Längsschnitt und

die Fig. 2 bis 8 verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers im Querschnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1.

Der in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Kraftstoffhochdruckspeicher umfasst einen rohrförmigen Grundkörper 1. An dem rohrförmigen Grundkörper 1 sind vier Anschlussstutzen 2, 3, 4 und 5 ausgebildet. Die Anschlussstutzen 2, 3, 4 und 5 dienen zum Anschluss von Kraftstoffhochdruckleitungen. Die Kraftstoffhochdruckleitungen stellen eine Verbindung zwischen dem Inneren des rohrförmigen Grundkörpers 1 und einer (nicht dargestellten) Kraftstoffhochdruckpumpe bzw. mit den (nicht dargestellten) Injektoren der zu versorgenden Brennkraftmaschine her.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Querschnitt sieht man, dass der Innenraum des rohrförmigen Grundkörpers 1 von einer ersten Längsbohrung 11 und einer zweiten Längsbohrung 12 gebildet wird. Die Längsbohrungen 11 und 12 sind parallel zueinander angeordnet. Die erste Längsbohrung 11 hat einen Durchmesser d_1 , der deutlich größer als der Durchmesser d_2 der zweiten Längsbohrung 12 ist. Der Abstand

zwischen den parallelen Mittellinien der beiden Längsbohrungen 11 und 12 ist größer als der Radius aber kleiner als der Durchmesser d_1 der ersten Längsbohrung 11.

Eine Anschlussbohrung 13 ist radial in dem Grundkörper 1 angeordnet und mündet in die zweite Längsbohrung 12. Der Übergang 14 zwischen der ersten Längsbohrung 11 und der zweiten Längsbohrung 12 ist verrundet.

Die erste Längsbohrung 11 in dem rohrförmigen Grundkörper 1 erfüllt im Betrieb des erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers die Funktion Kraftstoff speichern. Die zweite Längsbohrung 12 in dem rohrförmigen Grundkörper 1 erfüllt im Betrieb des erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers die Funktion Verteilen des Kraftstoffs. Durch die Trennung der Funktionen Kraftstoff speichern und Kraftstoff verteilen kann die Festigkeit des erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers erhöht werden.

Die in den Fig. 3 bis 8 dargestellten Ausführungsformen der Erfindung unterscheiden sich hauptsächlich im Aufbau und in der Anordnung der einzelnen Elemente. Deshalb wird, um Wiederholungen zu vermeiden, in der folgenden Beschreibung dieser Ausführungsbeispiele nur auf die Unterschiede zwischen den einzelnen Ausführungsformen eingegangen. Der Einfachheit halber werden zur Bezeichnung gleicher Teile die selben Bezugszeichen verwendet.

Der in Fig. 3 im Querschnitt dargestellte Kraftstoffhochdruckspeicher weist, wie die vorab geschilderte Ausführungsform, einen rohrförmigen Grundkörper 1 mit zwei parallelen Längsbohrungen 11 und 12 auf. Die zweite Längsbohrung 12 weist einen kleineren Durchmesser d_2 als die erste Längsbohrung 11 (d_1) auf. Der Übergang 14 zwischen den beiden Längsbohrungen 11 und 12 ist verrundet.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform mündet die Anschlussbohrung 13 tangential in die erste und die zweite Längsbohrung 11 und 12. Der Abstand zwischen den Mittellinien der Längsbohrungen 11 und 12 entspricht dem Radius der ersten Längsbohrung 11.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform ist der Abstand der Mittellinien der beiden Längsbohrungen 11 und 12 etwas größer als der Radius der ersten Längsbohrung 11. Darüberhinaus verläuft die Anschlussbohrung 13 in einer anderen Richtung wie die Anschlussbohrung 13 bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform. Die Anschlussbohrungen 13 sind bei den in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsformen um 90° versetzt zueinander angeordnet.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform ist neben der ersten und der zweiten Längsbohrung 11 und 12 noch eine dritte Längsbohrung 15 parallel in dem rohrförmigen Grundkörper 1 angeordnet. Die dritte Längsbohrung 15 hat einen Durchmesser d_3 . Der Durchmesser d_3 ist kleiner als der Durchmesser d_2 , der wiederum kleiner als der Durchmesser d_1 ist. Die Anschlussbohrung 13 mündet in die Längsbohrung 15 mit dem Durchmesser d_3 .

Die in Fig. 6 dargestellte Ausführungsform ähnelt der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform. Die Anschlussbohrung 13 mündet jedoch nicht, wie bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform tangential in die zweite Anschlussbohrung 12 sondern, wie in Fig. 6 zu sehen ist, tangential in die erste Anschlussbohrung 11. Die Bohrungen sind so angeordnet, dass die Anschlussbohrung 13 exzentrisch und glatt aus der ersten Längsbohrung 11 herauskommt.

Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform der Erfindung sind in dem rohrförmigen Grundkörper 1 zwei Längsbohrungen 11 und 12 mit dem gleichen Durchmesser d_1 angebracht. In die Längsbohrung 12 mündet die Anschlussbohrung 13 tangential. Der Übergangsbereich zwischen den beiden Längsbohrungen 11 und 12 ist eben ausge-

bildet.

Unter Hochdruck verformt sich der von den beiden Längsbohrungen gebildete Innenraum des Grundkörpers 1 senkrecht zu der Anschlussbohrung 13 am meisten. Der Bereich der exzentrischen Anschlussbohrung 13 wird dadurch nicht zu hoch belastet.

Bei der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform sind die erste Längsbohrung 11 und die zweite Längsbohrung 12 separat in dem rohrförmigen Grundkörper 1 ausgebildet. Die Längsbohrungen 11 und 12 sind durch eine Verbindungsbohrung mit dem Durchmesser d_4 miteinander verbunden. Die Verbindungsbohrung mündet tangential in beide Längsbohrungen 11 und 12. Die Anschlussbohrung 13 hat einen Durchmesser d_5 , der größer als der Durchmesser d_4 der Verbindungsbohrung ist. Die Anschlussbohrung 13 mündet tangential in die zweite Längsbohrung 12. Die Anschlussbohrung 13 verläuft in der gleichen Richtung wie die Verbindungsbohrung zwischen den beiden Längsbohrungen 11 und 12.

Patentansprüche

1. Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper (1) dessen Innenraum (11, 12, 15) mit mehreren Anschlüssen (2 bis 5, 13) in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenraum von mindestens zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen (11, 12, 15) gebildet wird, die miteinander in Verbindung stehen und deren Längsachsen parallel zueinander angeordnet sind, und dadurch, dass die Anschlüsse (13) nur von der Mantelfläche einer der im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen (11, 12, 15) ausgehen.
2. Kraftstoffhochdruckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen (11, 12) durch einen Verbindungskanal miteinander verbunden sind.
3. Kraftstoffhochdruckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen (11, 12) im Querschnitt überlappen.
4. Kraftstoffhochdruckspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen (11, 12) gleiche Durchmesser aufweisen, und dadurch, dass die Anschlüsse (13) nur in Längsrichtung des Grundkörperinnenraumquerschnitts angeordnet sind.
5. Kraftstoffhochdruckspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen (11, 12) unterschiedliche Durchmesser (d_1 , d_2) aufweisen, und dadurch, dass die Anschlüsse (13) nur von der Mantelfläche der im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmung (12) mit dem kleineren Durchmesser (d_2) ausgehen.
6. Kraftstoffhochdruckspeicher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen den Längsachsen der zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmungen (11, 12) größer oder gleich dem Radius der im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Ausnehmung (11) mit dem größeren Durchmesser (d_1) ist.
7. Kraftstoffhochdruckspeicher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergänge (14) zwischen den zwei im Wesentlichen kreiszylinderförmigen

migen Ausnehmungen (11, 12, 15) im Querschnitt ver-
rundet sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

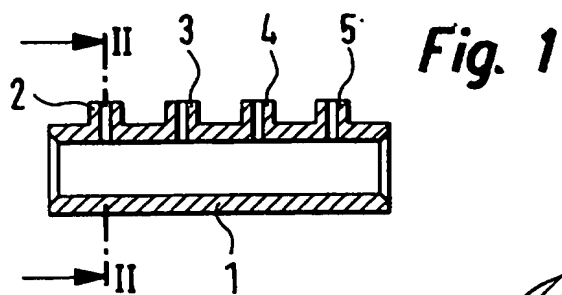
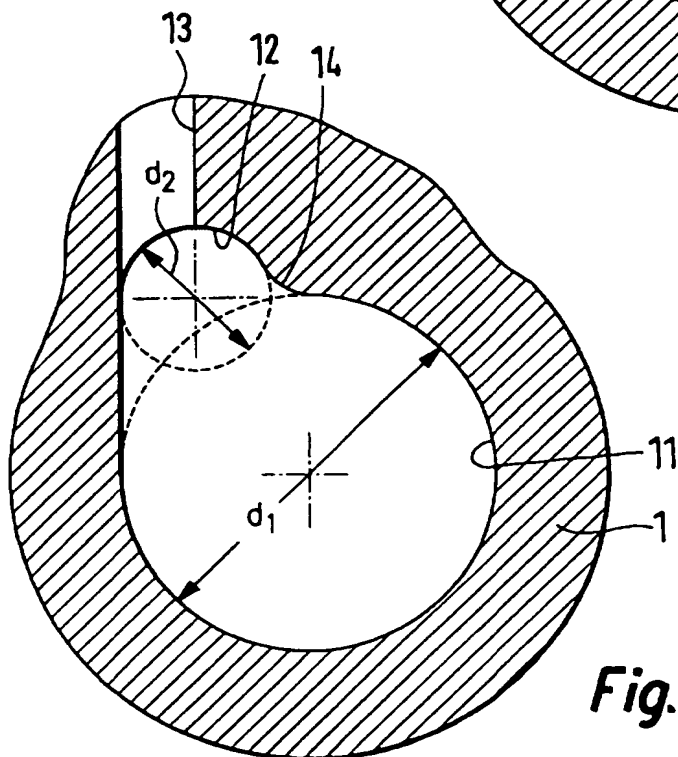
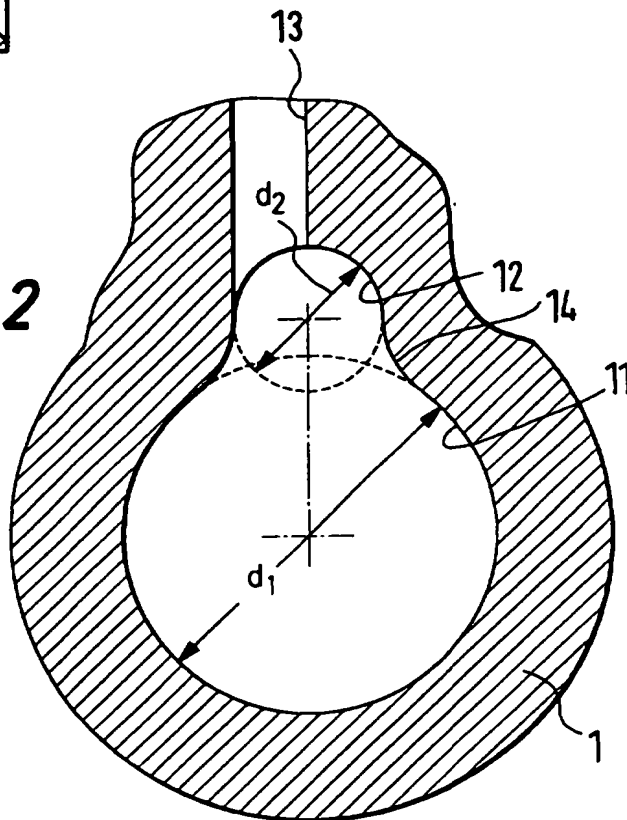


Fig. 2



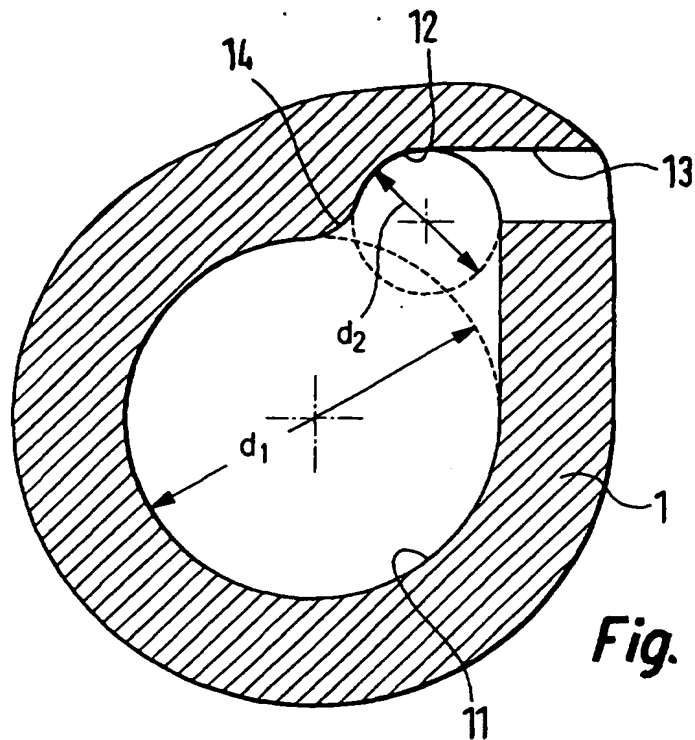


Fig. 4

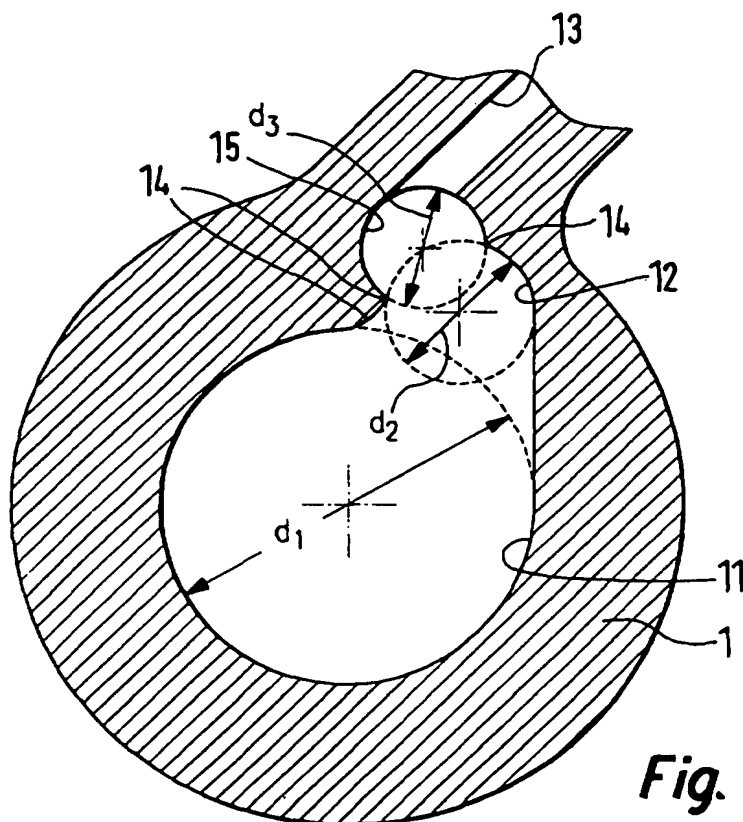


Fig. 5

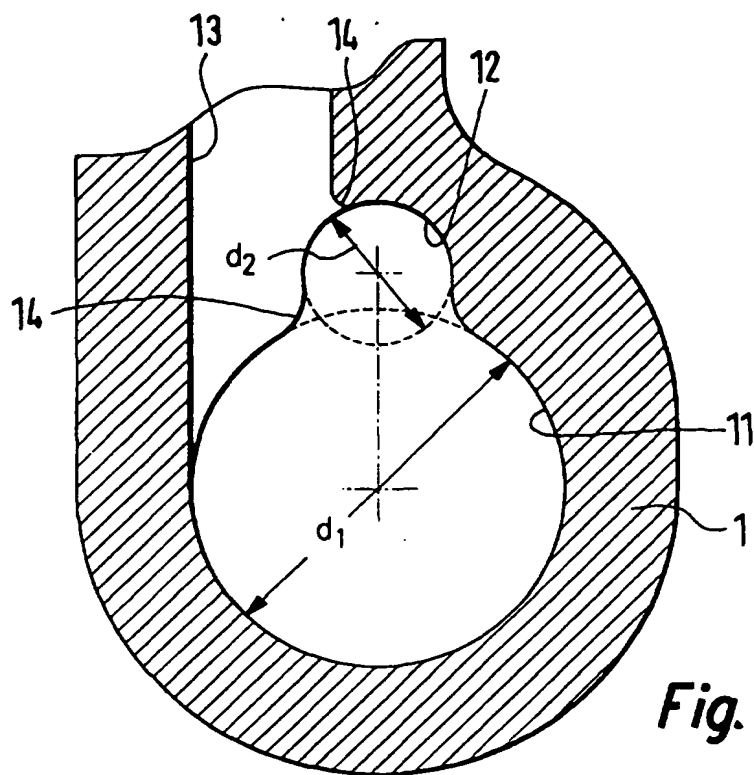


Fig. 6

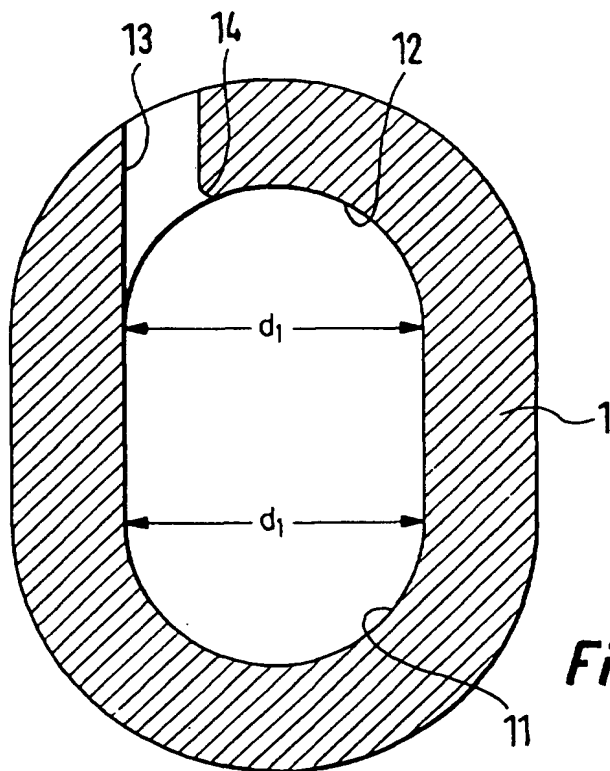


Fig. 7

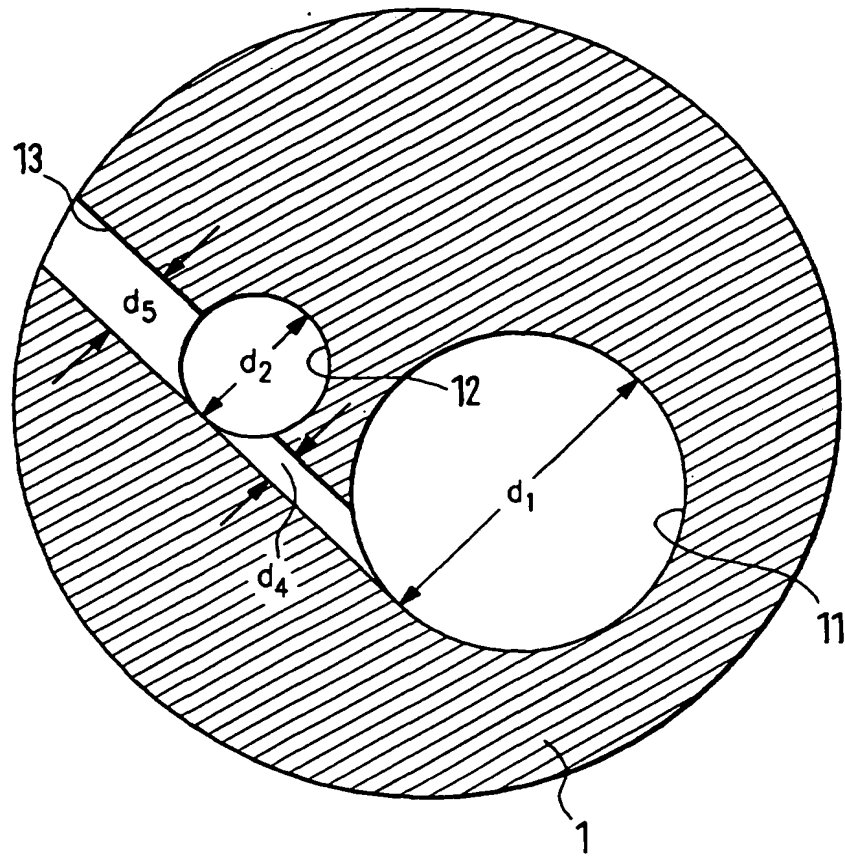


Fig. 8